Education au développement durable, disciplines scolaires et approches de la complexité: quels outils de pensée?

Brève présentation d'un projet de recherche
en phase de démarrage à la HEP Vaud

François Gingins – Philippe Hertig

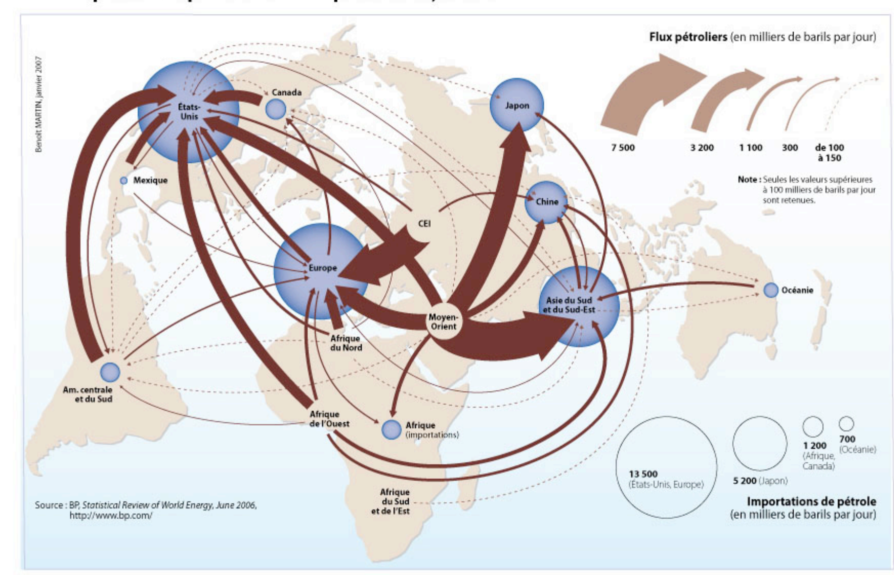
Tagung Systemdenken und BNE – ein unzertrennliches Paar

PH Zürich, 29. Juni 2011



http://globalab.wordpress.com/2007/12/16/lagos-la-vida-loca/

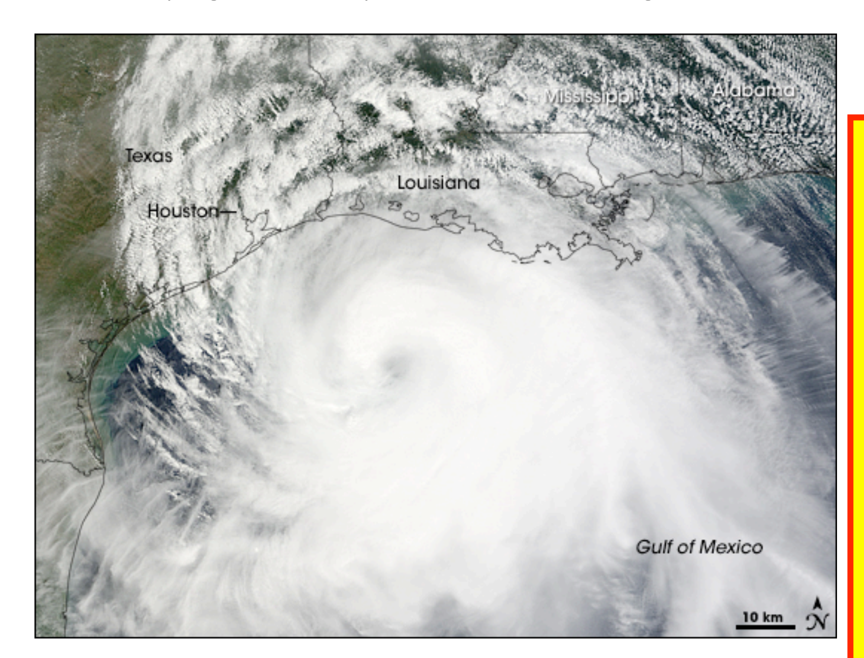
Principaux flux pétroliers et importations, 2005



In Marie-Françoise DURAND, Benoît MARTIN, Delphine PLACIDI, Marie TÖRNQUIST-CHESNIER, *Atlas de la mondialisation*, Presses de Sciences Po, Paris, 2007, 2ème édition

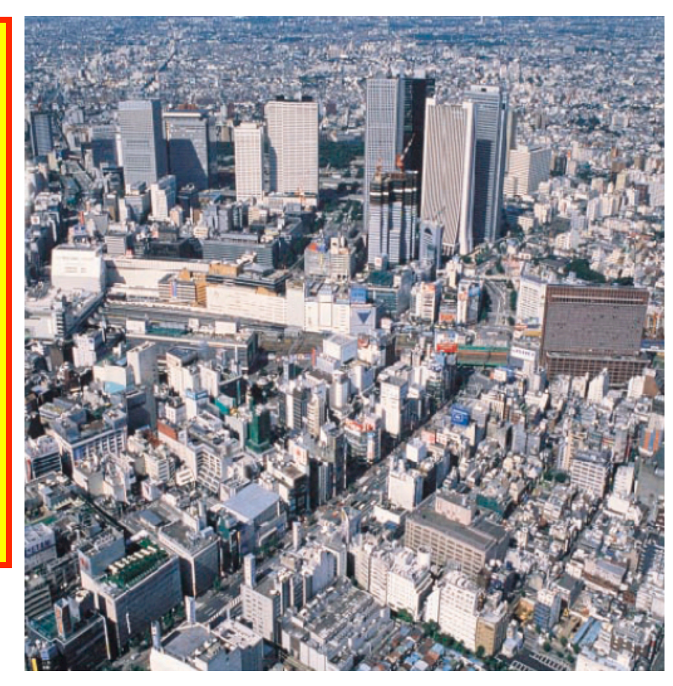
SCIENCES PO Atelier de cartographie de Sciences Po, 2007, www.sciences-po.fr/cartographie

Source: http://cartographie.dessciences-po.fr/cartotheque/63C_flux_petrole_2005.jpg



http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=18151

Comment permettre aux élèves de ***penser la complexité*** afin d'acquérir des clés de compréhension du monde?



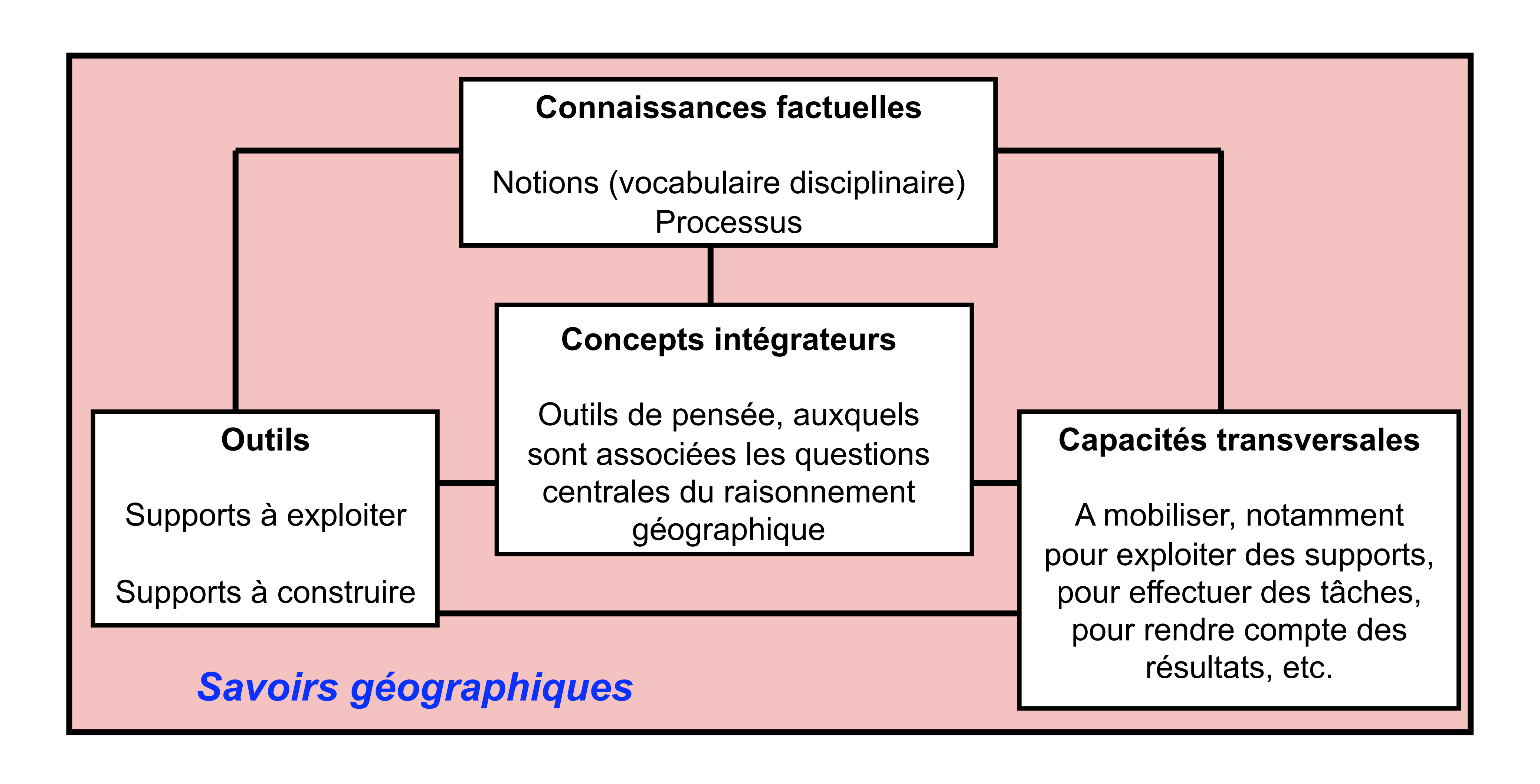


Source: Collet & Hertig (1998)

En «amont» de ce projet

- F. Gingins: plusieurs collaborations à des projets et expertises relatifs à l'éducation au développement durable
- Ph. Hertig: en didactique de la géographie, approche articulée depuis plus de 15 ans autour des *concepts intégrateurs* de la discipline
- Travaux de l'équipe de recherche ERDESS (dirigée par F. Audigier, UniGE) sur les contributions des disciplines des sciences sociales à l'éducation en vue du développement durable (projets FNS)
- Travaux théoriques sur la systémique, en particulier ceux d'Edgar Morin, Jean-Louis Le Moigne, Joël de Rosnay
- Travaux sur la modélisation, notamment sur les modèles graphiques en géographie (R. Brunet, C. Ferras, M. Clary)
- Travaux et réf. de l'équipe SYSDENE et de A. Rempfler

Les savoirs conçus comme un système



Les relations entre les concepts intégrateurs de la géographie

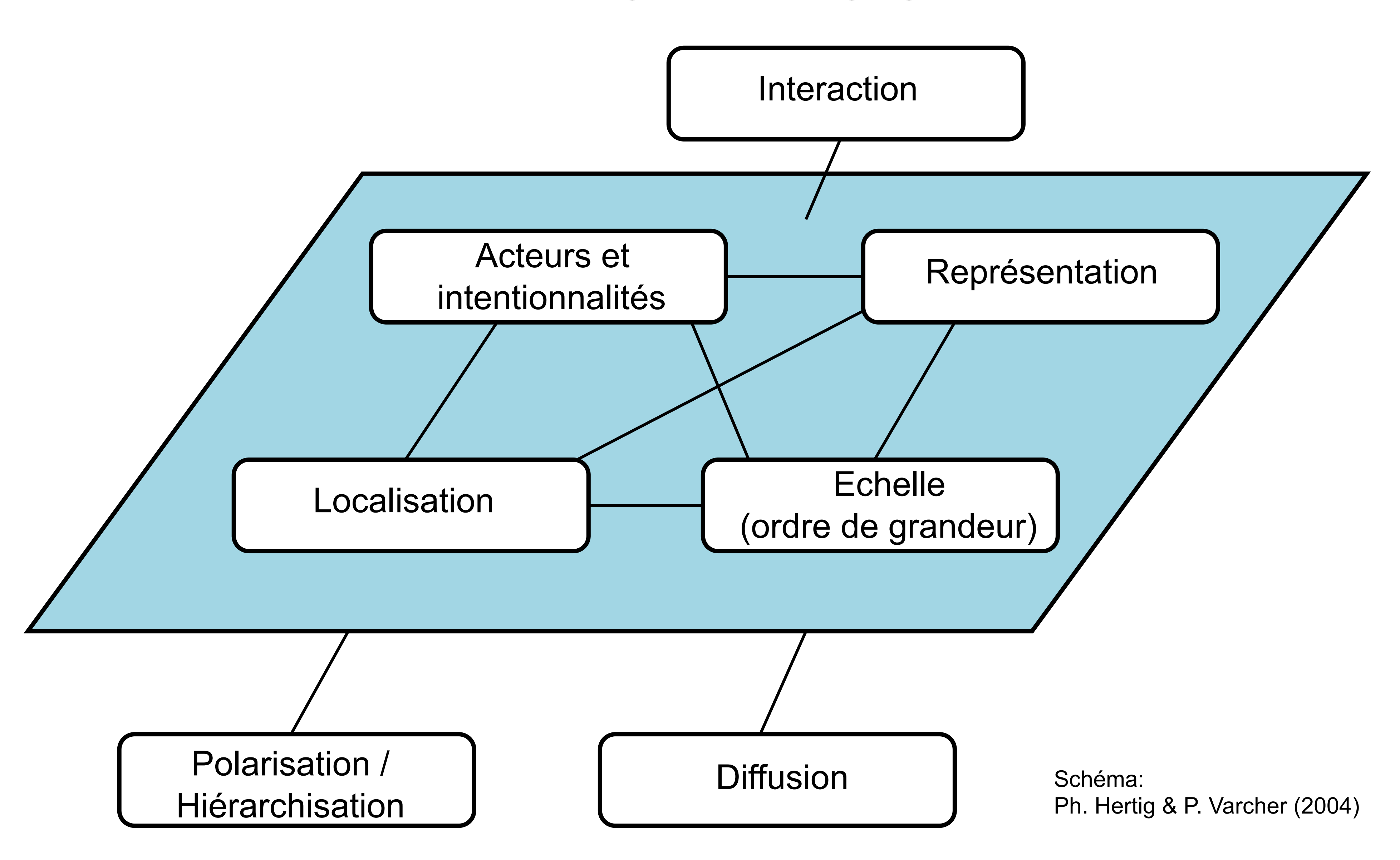


Schéma:
Ph. Hertig & P. Varcher (2004)

Indicateurs de sciences sociales définis dans le cadre des recherches de l'ERDESS

Les sept indicateurs de sciences sociales

Acteurs
– individuels
– collectifs
– intentionnalités

Pluralité des échelles
– spatiales
– temporelles
– sociales

Combinaison de facteurs
(pensée systémique)

Décision / action
– modalités, pertinence, ressources de la décision
– analyse de l'action des acteurs présents
– vision prospective des actions possibles

Prise en considération du futur
– prospective, probabilité
– risque, incertitude
– liens entre besoins et ressources (EDD!)

Normes juridiques et politiques de l'action
– le politique au cœur de toute décision et action DD
– cadre légal de l'action / évolution de ce cadre

Normes éthiques (valeurs)
=> solidarité, ouverture, justice, égalité, responsabilité

Projets de l'ERDESS soutenus par le FNS: *Les contributions des disciplines de sciences sociales – histoire, géographie, éducation à la citoyenneté – à l'éducation en vue du développement durable. Etude d'un exemple: le débat en situation scolaire.*
[Partie I: 2007-2009 – Partie II: 2009-2012]

Conditions du développement d'une «compétence systémique»

Capacité à identifier et décrire les éléments d'un système

Capacité à identifier et décrire les relations entre les éléments d'un système

Capacité à faire des prévisions

Capacité à reconnaître et à (re)construire un système

Capacité à utiliser (dans un raisonnement) les spécificités d'un système

Capacité à saisir la dynamique temporelle et spatiale du système (échelles)

Capacité à évaluer des pistes d'action, à porter un jugement

D'après Haeberli, Hertig & Varcher, Lyon 2011 (modifié)

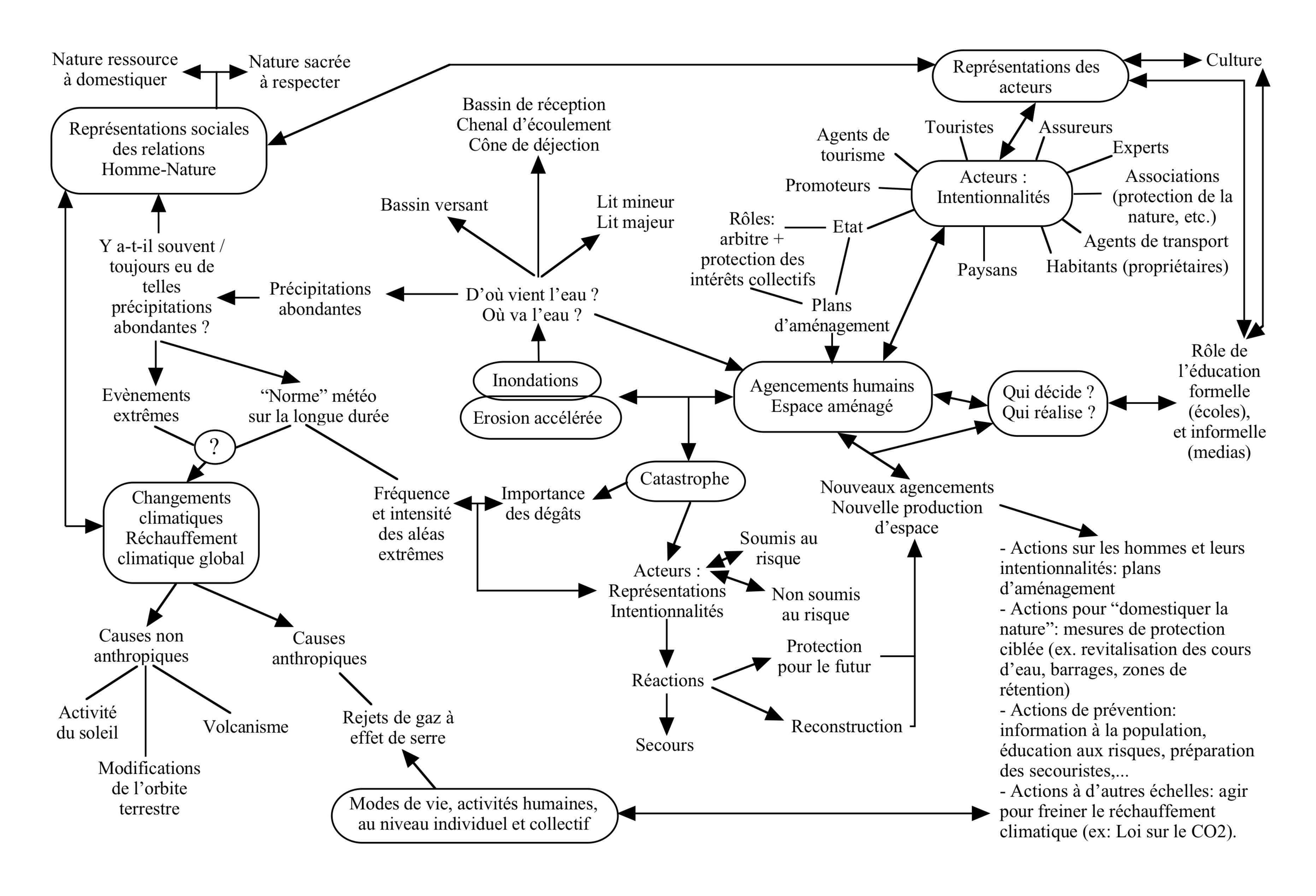


Schéma de déconstruction d'un événement catastrophique (inondations dans les Alpes suisses)

Document © ERDESS / 2007-2008 / Recherche FNS (Contributions SHS à l'EDD)

Registres de complexité

Schématisation des degrés de complexité de la capacité à (re)construire les relations dans un système

D'après Haeberli, Hertig & Varcher (2011) (modifié)

Action – rétroaction
(boucle de rétroaction négative)

Tension dialogique

Boucles de récursivité

Action – rétroaction
(boucle de rétroaction positive)

Relation à causalités
et effets multiples

Relation linéaire
de cause à effet

Capacité à distinguer une cause d'une conséquence

Série de causes et conséquences sous la forme d'une suite logique

Le projet

Objet d'étude

Grands enjeux de société, appréhendés à travers le prisme du développement durable:

- complexité
- s'appuie sur les sciences, sciences sociales, systèmes de valeurs

→ élèves: appréhender la complexité par des outils de pensée systémique

→ école obligatoire, à travers l'enseignement de certaines disciplines

Objectifs de la recherche

Dans le contexte de thèmes qui relèvent de l'éducation au développement durable:

- identifier les outils de pensée: concepts intégrateurs, outils de la systémique
- identifier les outils maîtrisés par les enseignants
- identifier les outils utiles aux élèves (degrés HarmoS 9-11)
- concevoir des démarches didactiques avec les enseignants partenaires, qui les mettent ensuite en œuvre avec leurs élèves
- évaluer les apprentissages en terme de compétences (y compris «compétence systémique»)
- approches d'abord plutôt disciplinaires, puis interdisciplinaires et/ou transdisciplinaires

Questions et hypothèses de recherche

Q.1 Comment les enseignants s'approprient-ils certains outils de la pensée systémique et les mobilisent-ils pour appréhender des objets de savoir complexes?

H.1 Les outils retenus dépendent de la nature des objets appréhendés et des stratégies cognitives privilégiées par chaque individu, la formation scientifique et didactique des enseignants jouant probablement un rôle important.

Questions et hypothèses de recherche

Q.2 Comment les enseignants mettent-ils ces outils en œuvre pour permettre à leurs élèves de se les approprier?

H.2 Les démarches didactiques choisies varient en fonction des conceptions des enseignants relatives au savoir et à l'apprentissage, en fonction des stratégies que les enseignants pensent devoir privilégier avec leurs élèves.

Questions et hypothèses de recherche

Q.3 Comment les élèves se saisissent-ils de ces outils et construisent-ils des capacités à penser la complexité?

H.3 Les démarches didactiques proposées aux élèves, les stratégies qu'ils mobilisent, le sens qu'ils peuvent percevoir et donner aux démarches et la résistance des coutumes scolaires ont un impact majeur.

Questions et hypothèses de recherche

Q.4 Quels sont les apports de la démarche mise en œuvre du point de vue des enseignants?

Cette question n'appelle pas la formulation d'une hypothèse à proprement parler. Elle vise l'établissement d'une forme de bilan de l'ensemble de la démarche, du point de vue des enseignants partenaires. Intuitivement, on s'attend à ce que ces derniers en retirent un bénéfice.

Méthode

Recherche collaborative

– entretiens semi-dirigés avec les enseignants partenaires

– ateliers de conception de démarches (co-construction / co-formation)

– mise en œuvre en classe (enregistr. vidéo)

– recueil de productions d'élèves pendant et à la fin de la séquence

– entretiens semi-dirigés avec les enseignants après la séquence (bilan d'expérience)

– entretiens semi-dirigés avec des élèves après la séquence (focus groups)

Méthode

Durée 5 ans, dont 3 années durant lesquelles des données sont recueillies dans les classes des enseignants partenaires

- année 1 (2011-2012): consolidation du cadre théorique, recrutement, formation, accompagnement des premiers enseignants
- année 2 (2012-2013): boucle d'action 1→ objets de savoirs dans une perspective principalement disciplinaire
- année 3 (2013-2014) : boucle d'action 2→ objets de savoir plus complexes, approche interdisciplinaire
- année 4 (2014-2015): boucle d'action 3→ savoirs encore plus complexes, approche transdisciplinaire
- année 5 (2015-2016): exploitation des résultats, rapports scientifiques, publications

Population visée

- enseignants de géographie, histoire, écono-mie, sciences naturelles, art et technologie et leurs classes (degrés 9-11 HarmoS)
- boucle d'action 1: 8 enseignants (2 par discipline)
- boucle d'action 2: 8 enseignants en 4 duos
- boucle d'action 3: 8 enseignants répartis (dans l'idéal) en 2 équipes de 4 enseignants intervenant dans 2 classes

Equipe de recherche HEP Vaud



UER Didactiques des sciences humaines et sociales
Philippe Hertig (géographie, responsable du projet), Alain Pache (géographie),
Etienne Honoré (histoire) NN (économie)

UER Didactiques des mathématiques et sciences de la nature
François Gingins (biologie – jusqu'en été 2012), Sveva Grigioni Baur (biologie),
Jean-Christophe Decker (biologie)

UER Didactiques de l'art et de la technologie
John Didier (technologie) + NNN (psychologie cognitive)

Collaborations souhaitées / envisagées

Equipe SYSDENE (Brigitte Bollmann-Zuberbühler, Patrick Kunz, …)

Equipes d'Armin Rempfler / de Sibylle Reinfried / …

Equipes au Québec, en France, en Belgique, travaillant sur l'EDD

Références *Systémique et pensée de la complexité*

Assaraf, O. & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of Earth system education. *Journal of research in science teaching,* 42 (5), 518-560.

Bollmann-Zuberbühler, B. & Kunz, P. (2008). Ist systemisches Denken lehr- und lernbar? In U. Frischknecht-Tobler, U. Nagel & H. Seybold (Ed.). *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen* (pp. 33-52). Zurich: Pestalozzianum.

Donnadieu, G. & Karsky, M. (2002). *La systémique: penser et agir dans la complexité*. Paris: Liaisons.

Frischknecht-Tobler, U., Nagel, U. & Seybold, H. (Ed.) (2008). *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen*. Zurich: Pestalozzianum.

Haeberli, Ph., Hertig, Ph. & Varcher, P. (sous presse, parution juillet 2011). La séquence vue par les élèves: apprentissages et appréciations. In F. Audigier, N. Fink, N. Freudiger & Ph. Haeberli (Ed.), *L'éducation en vue du développement durable: sciences sociales et élèves en débats* (Cahiers de la Section des sciences de l'éducation Nº 130, pagination encore non connue). Genève: Université de Genève.

Haeberli, Ph., Hertig, Ph. & Varcher, P. (à paraître). Savoirs et compétences en éducation en vue du développement durable: étude de bilans de savoirs au terme d'une séquence consacrée au thème «changements climatiques, populations et sociétés». In C. Leininger Frézal *et al.* (Ed), *Actes du Colloque international des didactiques de l'histoire, de la géographie et de l'éducation à la citoyenneté, (Lyon, mars 2011)*.

Le Moigne, J.-L. (1984). *La théorie du système général. Théorie de la modélisation*. Paris: PUF.

Morin, E. & Le Moigne, J.-L. (1999). *L'intelligence de la complexité*. Paris: L'Harmattan.

Morin, E. (2005). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Seuil.

Morin, E. (2008). *La Méthode*. Paris: Seuil (réédition.; édition originale en 6 volumes: 1977 – 2006)

Ossimitz, G. (2000). *Entwicklung systemischen Denkens. Theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen*. Wien / München: Profil Verlag.

Rempfler, A. (2009). Systemkompetenz: Forschungsstand und Forschungsfragen. *Geographie und ihre Didaktik,* 37 (2), 58-79.

Rempfler, A. (2010). Systemdenken – Schlüsselkompetenz für zukunftsorientiertes Raumverhalten. *Geographie und Schule,* 32 (184), 11-18.

de Rosnay, J. (1975). *Le macroscope*. Paris: Seuil.

Références *Modélisation en géographie*

Audigier, F. (1995) (Ed.). *Construction de l'espace géographique.* Paris: INRP.

Brunet, R. (1986). La carte-modèle et les chorèmes. *Mappemonde, 4/86*, 2-6.

Brunet, R. (1987). *La carte, mode d'emploi*. Paris/Montpellier: Fayard/RECLUS.

Brunet, R. (2002). Lignes de force de l'espace européen. *Mappemonde, 2/02*, 14-19.

Clary, M., Dufau, G., Durand, R., Ferras, R. (1987). *Cartes et modèles à l'école*. Montpellier: RECLUS.

Ferras, R. (1993). *Les modèles graphiques en géographie*. Paris/Montpellier: Economica/RECLUS.

Fontanabona, J. (2000). *Cartes et modèles graphiques: analyses de pratiques en classe de géographie*. Paris: INRP.

Journot, M. & Oudot, C. (1997) (Ed.). *Modélisation cartographique, pratiques scolaires en collège et en lycée*. Dijon: CRDP de Bourgogne.

Journot, M. (1998). La production par les élèves de croquis modèles: contraintes et possibilités de l'expression graphique. In F. Audigier *et al.* (Ed.), *Contributions à l'étude de la causalité et des productions d'élèves dans l'enseignement de l'histoire et de la géographie* (pp. 399-433). Paris: INRP.

Conceptualisation, concepts intégrateurs

Barth, B.-M. (1987). *L'apprentissage de l'abstraction*. Paris: Retz.

Deleplace, M. & Niclot, D. (2005). *L'apprentissage des concepts en histoire et en géographie. Enquête au collège et au lycée*. Reims: CRDP de Champagne-Ardenne.

Hertig, Ph. & Varcher, P. (2004). Pour une didactique qui donne sens à la géographie scolaire. In M. Hasler (Ed.), *Développement et perspectives de la géographie scolaire en Suisse / Die Schulgeographie in der Schweiz – Entwicklungen und Perspektiven* (pp. 19-38). Bern: Arbeitsgruppe Fachdidaktik der Geographie der WBZ (AFGg) / Groupe de travail Didactique de la géographie (GDGg), document n° 7.

Jadoulle, J.-L., Bouhon, M. & Nys, A. (2004). *Conceptualiser le passé pour comprendre le présent. Conceptualisation et pédagogie de l'intégration en classe d'histoire.* Louvain-la-Neuve: UCL.

Renseignements sur le projet: francois.gingins@hepl.ch philippe.hertig@hepl.ch

Informations sur les recherches de l'ERDESS: http://www.unige.ch/fapse/didactsciensoc/index.html